

CIT-G847-EP^{SP}

⑤

Int. Cl. 2:

H 02 K 5/12

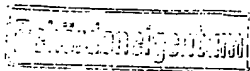
⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

H 02 K 1/22

DEUTSCHES



PATENTAMT



DE 29 00 756 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 29 00 756

⑫

Aktenzeichen:

P 29 00 756.5

⑬

Anmeldetag:

10. 1. 79

⑭

Offenlegungstag:

19. 7. 79

⑮

Unionspriorität:

⑯ ⑰ ⑱

14. 1. 78 Japan P 53-3082

8. 3. 78 Japan P 53-26227

8. 9. 78 Japan P 53-110537

⑥

Bezeichnung:

Rotoranordnung

⑦

Anmelder:

Citizen Watch Co., Ltd., Tokio

⑧

Vertreter:

Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dr.-Ing.;
Stockmair, W., Dr.-Ing. Ae.E.; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.;
Jakob, P., Dipl.-Ing.; Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Pat.-Anwälte,
8000 München

⑨

Erfinder:

Nomura, Hiroki, Kawagoe, Saitama; Miyake, Kenji, Kunitachi, Tokio;
Koyanagi, Masaru, Niza, Saitama; Sekine, Chiaki, Tanashi, Tokio (Japan)

DE 29 00 756 A 1

PATENTANWÄLTE

A. GRÜNECKER

DPL.-ING.

H. KINKELDEY

DR.-ING.

2900756

W. STOCKMAIR

DR. ING. ABERCAUTION

K. SCHUMANN

DR. RECH. NAT. - DR. PHYS.

P. H. JAKOB

DPL.-ING.

G. BEZOLD

DR. RECH. NAT. - DR. PHYS.

8 MÜNCHEN 22
MAXIMILIANSTRASSE 43

P 13 469

10. Jan. 1979

Citizen Watch Company Limited

1-1, 2-chome, Nishishinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo, Japan

Rotoranordnung

Patentansprüche

1. Rotoranordnung für einen Schrittschaltmotor einer elektronischen Uhr mit einem Rotortrieb und einem Rotormagneten, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotormagnet (10) eine mittig liegende Bohrung besitzt, die wenigstens teilweise einen größeren Durchmesser als der Durchmesser eines Abschnittes des Rotortriebes (24) hat, der in der Nähe des Rotormagneten (10) liegt, wenn der Rotormagnet (10) koaxial zu dem Rotortrieb (24) ausgerichtet ist, daß zwischen dem Rotormagneten (10) und dem zugeordneten Abschnitt des Rotortriebes (24) ein Zwischenraum gebildet wird, daß an einem Ende der mittig liegenden Bohrung des Rotormagneten (10) eine Abdichtung (46; 59a, 59, 34; 60, 59a, 59; 10, 59a, 59) gegen das Eindringen von Flüssigkeit vorgesehen ist, und daß in

909829/0733

TELEFON (089) 22 28 82

TELEX 05-29 880

TELEGRAMME MONAPAT

TELEKOPIERER

dem Zwischenraum zwischen dem Rotormagneten (10) und dem zugeordneten Abschnitt des Rotortriebes (24) ein Bindungsmittel (48) vorgesehen ist.

2. Rotoranordnung für einen Schrittschaltmotor einer elektronischen Uhr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die in der Mitte liegende Bohrung im Rotormagneten (10) konusförmig ausgebildet ist.
3. Rotoranordnung für einen Schrittschaltmotor einer elektronischen Uhr nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotormagnet (10) aus einer Zusammensetzung mit einem Metall der seltenen Erden besteht.
4. Rotoranordnung für einen Schrittschaltmotor einer elektronischen Uhr nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusammensetzung aus dem Metall der seltenen Erden Samariumkobalt ist.
5. Rotoranordnung für einen Schrittschaltmotor einer elektronischen Uhr nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindungsmittel (48) in flüssiger Form ein Epoxyharz ist.
6. Rotoranordnung für einen Schrittschaltmotor einer elektronischen Uhr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Teil des Rotormagneten (10) mit einer gehärteten Schicht (34) aus einem Schutzmaterial versehen ist, bevor die in der Mitte liegende Bohrung ausgebildet wird.

909829/0733

7. Rotoranordnung für einen Schrittschaltmotor einer elektronischen Uhr nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die gehärtete Schicht eines Schutzmaterials aus einem hochpolymeren Kunststoff besteht.
8. Rotoranordnung für einen Schrittschaltmotor einer elektronischen Uhr nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Rotortrieb (24) in der Nähe der Endfläche des Rotormagneten (10) ein Vorsprung (59) vorgesehen ist, und daß die Dichtung von einer radial verlaufenden Fläche (59a) des Vorsprungs (59) in Verbindung mit einem Teil der gehärteten Schicht (36) aus Schutzmaterial gebildet wird (Figur 10).
9. Rotoranordnung für einen Schrittschaltmotor einer elektronischen Uhr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Rotortrieb (24) in der Nähe der Endfläche des Rotormagneten (10) ein Vorsprung vorgesehen ist, und daß die Dichtung durch eine radial verlaufende Fläche (59a) des Vorsprungs (59) in Verbindung mit einem Teil der endseitigen Fläche des Rotormagneten (10) gebildet wird (Figur 11).
10. Rotoranordnung für einen Schrittschaltmotor einer elektronischen Uhr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung ein scheibenförmiges Dichtungselement (46, 60, 62) mit einer in der Mitte liegenden Bohrung hat, die mittels eines Preßsitzes auf den Rotortrieb (24) aufgebracht ist, und die gegen eine Endfläche des Rotormagneten (10) anliegt.

909829/0733

BAD ORIGINAL

11. Rotoranordnung für einen Schrittschaltmotor einer elektronischen Uhr nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das scheibenförmige Dichtungselement aus einem hochpolymeren Kunststoff besteht.

909829/0733

PATENTANWÄLTE

2900756

- 5 -

A. GRÜNECKER
DPL.-ING.
H. KINKELDEY
DR.-ING.
W. STOCKMAIR
DR.-ING. - MECHANIKER
K. SCHUMANN
DR. RER. NAT. - DPL.-PHYS.
P. H. JAKOB
DPL.-ING.
G. BEZOLD
DR. RER. NAT. - DPL.-CHEM.

8 MÜNCHEN 22
MAXIMILIANSTRASSE 43

P 13 469

Rotoranordnung

Die Erfindung betrifft eine Rotoranordnung für einen Schrittschaltmotor einer elektronischen Uhr und insbesondere befaßt sich die Erfindung mit einer Weiterbildung der Rotoranordnung.

Heutzutage werden Schrittschaltmotoren mit extrem kleinen Abmessungen in großem Umfang bei elektronischen Uhren eingesetzt, die Zeitanzeigeelemente haben. Ein derartiger Schrittschaltmotor sollte ein möglichst kleines Trägheitsmoment haben und der Magnet sollte ein günstiges Leistungsverhalten besitzen. Magnete für derartige Schrittschaltmotore, bestehend aus Samariumkobalt, werden aufgrund ihres günstigen Leistungsverhaltens in großem Umfang eingesetzt, da durch die Verwendung einer Zusammensetzung mit einem Metall der Gruppe der seltenen Erden ein derartiges günstiges Leistungsverhalten erzielt wird und eine derartige Zusammensetzung ein geringes spezifisches Gewicht hat. Das spezifische Gewicht von Samarium-

909829/0733

TELEFON (089) 222803

TELEK: 05-20500

TELEGRAMME MONAPAT

TELEKOPIERER

kobalt ist halb so groß wie das spezifische Gewicht eines Magneten aus PtCo.

Ein aus einer Zusammensetzung mit einem Metall der seltenen Erden hergestellter Rotormagnet hat jedoch den Nachteil, daß er sehr hart und spröde ist. Aus diesem Grunde ist die Bearbeitung eines derartigen Magneten äußerst schwierig, obgleich eine Bearbeitung desselben zur Verbindung des Magneten mit dem Rotortrieb notwendig ist. Diese Schwierigkeiten verstärken sich, wenn man das Trägheitsmoment der Rotoranordnung so weit wie möglich verringern will, und der Rotormagnet bei heutzutage verwendeten Schrittschaltmotoren für elektronische Uhren im Durchmesser extrem klein ist. Eine Öffnung in den Mittelteil des Rotormagneten zu bohren, ist äußerst schwierig, die zur Aufnahme des Rotortriebes bestimmt ist.

Von der Anmelderin ist bereits ein Verfahren vorgeschlagen worden, bei dem eine Öffnung bzw. eine Bohrung von extremer Maßgenauigkeit in einen Rotormagneten mittels eines Laserstrahles eingeschnitten werden kann, wobei der Rotormagnet aus einer Zusammensetzung mit einem Metall der seltenen Erden besteht.

Nach der Erfindung kann ein Rotormagnet mit einer Bohrung, die nach dem zuvor beschriebenen Verfahren oder auch nach anderen Verfahrensweisen erstellt worden ist, auf einfache Art und Weise fest mit dem Rotortrieb durch die Verwendung eines Gemisches aus einem nicht metallischen, pulverförmigen Material verbunden werden, auf das ein flüssiges Bindungsmittel aufgebracht wird. Hierdurch ergibt sich eine extrem starke haftende Verbindung zwischen dem Magneten und dem Trieb. Auf diese Art und Weise können Rotormagneten mit Trieben von Schrittschaltmotoren der Kleinstbauweise bei einer Massenherstellung verbunden

909829/0733

ORIGINAL INSPECTED

werden, wobei die Erfindung eine wirtschaftlichere Durchführungsweise als bisher ermöglicht.

Erfindungsgemäß zeichnet sich eine Rotoranordnung für einen Schrittschaltmotor einer elektronischen Uhr mit einem Rotortrieb und einem Rotormagneten dadurch aus, daß der Rotormagnet eine mittig liegende Bohrung besitzt, die wenigstens teilweise einen größeren Durchmesser als der Durchmesser eines Abschnittes des Rotortriebes hat, der in der Nähe des Rotormagneten liegt, wenn der Rotormagnet koaxial zu dem Rotortrieb ausgerichtet ist, daß zwischen dem Rotormagneten und dem zugeordneten Abschnitt des Rotortriebes ein Zwischenraum gebildet wird, daß an einem Ende der mittig liegenden Bohrung des Rotormagneten eine Abdichtung gegen das Eindringen von Flüssigkeit vorgesehen ist, und daß in dem Zwischenraum zwischen dem Rotormagneten und dem zugeordneten Abschnitt des Rotortriebes ein Bindungsmittel vorgesehen ist.

Ein bevorzugter Gedanke der Erfindung liegt in einer Rotoranordnung für einen Schrittschaltmotor, bei der ein Rotormagnet mit einem Trieb mittels eines pulverförmigen Materials haftend verbunden wird, in dem ein flüssiges Bindungsmittel zugegeben wird. Die haftende Verbindung bildet sich hierbei in einem Zwischenraum zwischen einer Bohrung in dem Rotormagneten und dem Außenumfang des Triebes.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Darin zeigt:

Figur 1 eine übliche Verfahrensweise, mit der ein Rotormagnet durchbohrt wird,

Figur 2 eine weitere übliche Verfahrensweise, bei der ein Rotormagnet unter Verwendung eines Lichtbogens durchbohrt wird,

909829/0733

- Figur 3 eine Verfahrensweise, bei der eine Mittelbohrung in einem Rotormagneten eines Schrittschaltmotors unter Verwendung eines Laserstrahles präzise gebohrt wird,
- Figur 4 eine zweite Verfahrensweise, bei der eine Mittelbohrung in einem Rotormagneten eines Schrittschaltmotors gebohrt wird, wobei eine konisch verlaufende Bohrung erzielt werden kann,
- Figur 5 eine übliche Rotoranordnung für einen Schrittschaltmotor mit einem Schutzelement, das den Magneten bedeckt,
- Figur 6 eine zweite übliche Auslegungsform einer Rotoranordnung für einen Schrittschaltmotor mit einem Schutzelement, das den Magneten bedeckt,
- Figur 7 eine dritte übliche Auslegungsform einer Rotoranordnung für einen Schrittschaltmotor mit einem Schutzelement, das den Magneten bedeckt,
- Figuren 8a bis 8g eine Verfahrensweise, bei der ein Rotormagnet mit einem Trieb erfindungsgemäß verbunden wird,
- Figur 9 ein Diagramm zur Verdeutlichung des Zusammenhangs zwischen dem Motorstrom und dem Motordrehmoment eines Schrittschaltmotors mit einem üblich ausgelegten Rotor und einem Schrittschaltmotor mit einer erfindungsgemäßen Rotoranordnung,
- Figur 10 eine zweite Ausführungsform einer Rotoranordnung für einen Schrittschaltmotor nach der Erfindung,

ACTORY 001 1000000

909829/0733

ORIGINAL INSPECTED

Figur 11 eine dritte Ausführungsform einer Rotoranordnung für einen Schrittschaltmotor nach der Erfindung, und

Figur 12 eine vierte Ausführungsform einer Rotoranordnung für einen Schrittschaltmotor nach der Erfindung, bei der kein Schutzelement auf dem Rotormagneten vorgesehen ist.

In Figur 1 ist eine übliche Verfahrensweise gezeigt, bei der eine Bohrung in einen Rotormagneten für einen Kleinschrittschaltmotor ausgeformt wird. Bei dieser Verfahrensweise wird zuerst ein Magnet 10 mit einem Bohrer 16 mit einer Diamantspitze durchbohrt, und der Magnet 10 wird hierbei zwischen den Spannbacken eines Spannfutters 12 gehalten. Diese Verfahrensweise besitzt den Nachteil, daß eine Werkstoffschicht 14 entsteht, die infolge des Spanabhebens beim Bohren extrem rauh und unregelmäßig ist.

In Figur 2 ist in einer Querschnittsansicht eine weitere übliche Verfahrensweise gezeigt, bei der eine axial verlaufende Öffnung in einen Rotormagneten gebohrt wird. Hierbei erfolgt eine Vorbohrung mittels eines Lichtbogens. Der Magnet 10 wird in einem Spannfutter 12 gehalten und das Bohren erfolgt mit Hilfe einer Elektrode 20. Mit 18 ist eine Behandlungsflüssigkeit bezeichnet. Diese Verfahrensweise ist dahingehend nachteilig, daß sich eine Werkstoffschicht 14 bildet, deren physikalische Eigenschaften sich infolge der Wärme verändert haben, die während des Bearbeitungsvorganges durch den Lichtbogen eingewirkt hat.

Aufgrund der zuvor beschriebenen Schwierigkeiten und Nachteile dieser üblichen Verfahrensweisen läßt sich hierbei keine Mittelbohrung mit einem Durchmesser erstellen, der kleiner als 0,5 mm ist.

909829/0733

ORIGINAL INSPECTED

DE 2900750 A1

In Figur 3 ist in einer Querschnittsansicht eine weitere Verfahrensweise gezeigt, die von der Anmelderin bereits vorgeschlagen worden ist. Hierbei wird eine Bohrung in einen Rotormagneten mittels eines Laserstrahles geschnitten. Der Magnet 10 ist in einem Spannfutter 12 gehalten und auf ihn wird ein Laserstrahl 36 gerichtet. Während des Schneidvorganges wird der Magnet 10 durch einen Luftstrom 38 gekühlt, und es erfolgt eine mit 40 bezeichnete Absaugung, mit der das beim Schneidvorgang entstandene Abfallmaterial abgeführt wird und die die Entstehung eines Kühlluftstromes unterstützt. An seiner Außenseite ist der Magnet 10 mit einer gehärteten Schicht aus einem schützenden Werkstoff, wie zum Beispiel einem Hochpolymerkunststoff 34, bedeckt.

Bei dieser Verfahrensweise lassen sich Bohrungen in Magnete einschneiden, deren Durchmesser zwischen 0,2 und 0,5 mm liegen.

In Figur 4 ist in einer Schnittansicht eine weitere Verfahrensweise gezeigt, die von der Anmelderin bereits vorgeschlagen worden ist. Hierbei wird eine Mittelbohrung in einen Rotormagneten eingeschnitten. Bei dieser Verfahrensweise kann eine Bohrung mit konischer Gestalt eingeschnitten werden, die bei bestimmten Anwendungsfällen Vorteile im Hinblick auf das Verbinden des Rotormagneten mit dem Motortrieb beim Verfahren nach der Erfindung mit sich bringt. Vor der Bearbeitung wird der Magnet 10 in ein hoch polymeres Kunststoffmaterial getaucht, das anschließend aushärtet, wodurch Rißbildungen und ein Brechen des Magneten bei der Bearbeitung vermieden werden. Mit 44 ist eine Bohrschneidspitze oder eine Schleifschneidspitze bezeichnet, die sich zur Spitze hin konisch verjüngt, so daß man eine konisch verlaufende Bohrung in dem

Magneten 10 erhält. Mit 38 und 40 ist eine Luftblaseinrichtung und eine Luftsaugereinrichtung bezeichnet, die eine Abkühlung und ein Abführen des während der Bearbeitung abgetragenen Materials ermöglichen.

In Figur 5 ist eine Rotoranordnung für einen Schrittschaltmotor gezeigt, die bereits beschrieben worden ist. Ein ringförmiger Rotormagnet 10 ist in einen kreisförmigen Raum in einem metallischen Schutzelement 22 mittels eines Preßsitzes eingepaßt. Das metallische Schutzelement 22 ist seinerseits durch Preßsitz auf einem Motortrieb 24 unter Verwendung einer im Schutzelement 22 vorgesehenen Mittelbohrung angebracht.

In Figur 6 ist eine weitere Ausführungsform einer bereits vorgeschlagenen Rotoranordnung gezeigt. Hierbei sind die metallischen Schutzelemente 26 und 28 jeweils haftend mit der Endfläche des Rotormagneten 10 verbunden und werden dann mittels eines Preßsitzes an einem Motortrieb 24 über in den Elementen 26 und 28 vorgesehenen axial verlaufenden Bohrungen angebracht.

In Figur 7 ist eine dritte Ausführungsform einer bereits vorgeschlagenen Rotoranordnung für einen Schrittschaltmotor gezeigt. Hierbei wird der Rotormagnet 10 in ein Kunststoff- bzw. Harzgehäuse 30 eingegossen, das dann mittels eines Preßsitzes unter Verwendung einer in der Mitte des Kunststoffgehäuses 30 verlaufenden Bohrung an dem Motortrieb 24 angebracht wird.

Die in den Figuren 5 und 6 erläuterten Verfahrensweisen besitzen den Nachteil, daß die Herstellungskosten hoch sind und das Trägheitsmoment der Rotoranordnung groß ist.

Bei dem Verfahren nach Figur 7 wird ein kleineres Trägheitsmoment erzielt, jedoch sind die Herstellungskosten dadurch relativ hoch, daß ein maßhaltiges Eingießen des Magneten 10 in das Gehäuse 30 äußerst schwierig ist.

Anhand den Figuren 8a bis 8g wird eine erste Ausführungsform einer Rotoranordnung nach der Erfindung beschrieben. Beim ersten in Figur 8a gezeigten Arbeitsschritt wird ein Motortrieb 24 in eine Förderspanneinrichtung 44 eingeführt und eingelegt, in der er festgehalten ist. Dann wird ein Dichtungselement 46 mit einer mittig liegenden Öffnung auf den Trieb 24 aufgedrückt, wobei sich die in der Mitte angeordnete Öffnung eng um den Umriss des Motortriebes 24 legt (vgl. Figur 8b). Das Dichtungselement 46 kann aus einem hochpolymeren Kunststoffmaterial bestehen. Beim nächsten in Figur 8c gezeigten Arbeitsschritt wird aus einem Verteiler auf einen Abschnitt des Triebes 24 eine bestimmte Bindungsmittelmenge 48 aufgebracht. Das Bindungsmittel wird auf den Abschnitt des Triebes 24 aufgebracht, an dem anschließend der Rotormagnet angebracht wird. Aufgrund der engen Passung zwischen dem Dichtungselement 46 und dem Trieb 24 kann das Bindungsmittel, das in flüssiger Form aufgebracht wird, nicht in die anderen Abschnitte des Triebes eindringen, wodurch möglicherweise Störungen bei der fertiggestellten Rotoranordnung auftreten könnten.

Bei dem in Figur 8d gezeigten Arbeitsschritt wird der mit einer Schutzschicht 34 aus einem hochpolymeren Kunststoffmaterial versehene Rotormagnet 10 auf den Trieb 24 aufgeschoben und wird durch die Spanneinrichtung 44 unter koaxialer Ausrichtung zu dem Trieb 24 in dieser Lage gehalten. Der Durchmesser der Bohrung im Rotormagneten 10 ist geringfügig größer als der Durchmesser des Abschnittes des Triebes 24, auf den der Magnet 10 aufgebracht werden soll.

UNTEREISE JAKOBINO

909829/0733

Bei dem Arbeitsschritt nach Figur 8e wird eine bestimmte Menge eines nicht magnetischen Materials in Pulverform in den Zwischenraum zwischen dem Trieb 24 und dem Rotormagneten 10 eingebracht. Dieses nicht magnetische Material kann in seiner Zusammensetzung Teilchen enthalten, die von der Gruppe, bestehend aus keramischen, glasförmigen, glasfaserförmigen Materialien, nicht ferromagnetischen Metallen oder anderen geeigneten Stoffen, gebildet wird. Zweckmäßigerweise hat das nicht magnetische Material ein spezifisches Gewicht, das etwa in der Größenordnung des Werkstoffes liegt, aus dem der Rotormagnet 10 besteht, so daß die Rotationsstabilität der Rotoranordnung unbeeinflusst bleibt. Zweckmäßigerweise beträgt die Teilchengröße des nicht magnetischen Materials etwa $10\text{ }\mu\text{m}$, wobei die Gestalt der Teilchen etwa kugelförmig ist. Durch diese Größe und Gestalt der Teilchen wird die Permeation des Bindungsmittels unterstützt, die nachstehend näher erläutert wird, und gleichzeitig wird die Bindungsmittelmenge nahezu konstant gehalten, die für jede Rotoranordnung benötigt wird.

Bei dem Arbeitsschritt nach Figur 8f wird eine bestimmte Bindungsmittelmenge 48 in flüssiger Form auf das nicht magnetische pulverförmige Material 50 in dem Spalt zwischen dem Rotormagneten 10 und dem Trieb 24 aufgebracht.

Bei dem Arbeitsschritt nach Figur 8g wird das im Arbeitsschritt 8f aufgebrachte Bindungsmittel 48 dadurch ausgehärtet, daß Wärme und Licht einer Lampe 52 einwirken. Das Bindungsmittel härtet daraufhin schnell aus. Es brauchen keine weiteren Vorkehrungen getroffen werden, da in dem Arbeitsschritt nach Figur 8f nur eine sehr geringe Bindungsmittelmenge 48 aufgebracht wird. Das Bindungsmittel kann jedoch auch schnell dadurch ausgehärtet werden, daß

eine Erwärmung in einem Trocknungssofen erfolgt. Bei der Verwendung eines derartigen Trocknungssofens muß sichergestellt werden, daß die Temperatur unterhalb eines Temperaturwertes bleibt, bei dem das hochpolymere Material 46 oder der Rotormagnet 10 durch Wärmeeinwirkung beeinträchtigt werden.

Die ausgehärtete Verbindung von Bindungsmittel 48 und nicht magnetischem pulverförmigem Material 50 liefert eine extrem starke haftende Verbindung zwischen dem Rotormagneten 10 und dem Trieb 24. Aus der vorstehenden Beschreibung ergibt sich, daß sich eine derartige haftende Verbindung schnell, einfach und wirtschaftlich bei einer Massenherstellung erstellen läßt, da sich das nicht magnetische pulverförmige Material 50 und das Bindungsmittel 48 automatisch mit Hilfe von Verteilern aufbringen lassen. Das Bindungsmittel 48 wird zweckmäßigerweise von einem schnell trocknenden Epoxyharz gebildet, das über Nacht bei Raumtemperatur aushärtet.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren kann eine Rotoranordnung für Klein-Schrittschaltmotoren als Massenartikel bei sehr geringen Herstellungskosten erstellt werden. Ein derartiger Rotor besitzt ein sehr geringes Gewicht und ein sehr kleines Trägheitsmoment, da ein Magnet mit einem Stoff aus der Gruppe der seltenen Erden verwendet wird, der ein äußerst günstiges Leistungsverhalten hat. Ein derartiger Magnet ist sehr spröde und hart, so daß sich bei üblichen Bearbeitungsverfahrenswegen Schwierigkeiten ergeben. Auch ermöglicht das Verfahren nach der Erfindung die Herstellung von Motoren, die wesentlich kleinere Abmessungen als bisherige Motoren haben, da sich der Rotordurchmesser verkleinern läßt. Hierdurch lassen sich elektronische Uhren mit einer kompakteren bzw. kleineren Auslegung herstellen.

909829/0733

Ein Schrittschaltmotor für eine elektronische Uhr mit einer Rotoranordnung nach der Erfindung hat eine bessere Übertragungsleistung im Vergleich zu einer üblichen Ausführungsform eines Motors. Diese Tatsache läßt sich aus dem Schaubild nach Figur 9 ablesen. Hierbei ist mit I der vom Motor aufgenommene Strom und mit T das erzeugte Drehmoment bezeichnet. Die Rotorkennlinie des Motors mit einer Rotoranordnung nach der Erfindung ist mit R' bezeichnet. Ein derartiger Motor hat einen geringeren, mit i' bezeichneten Stromverbrauch als eine übliche Auslegungsform eines Motors, dessen Kennlinie mit R bezeichnet ist, und der einen Stromverbrauch i bei einem Abtriebsdrehmoment t hat. Eine elektronische Uhr mit einem Schrittschaltmotor mit einer Rotoranordnung nach der Erfindung ermöglicht somit eine längere als bisher mögliche Betriebsdauer der Uhr ohne Batteriewechsel.

In Figur 10 ist eine zweite Ausführungsform einer Rotoranordnung für einen Schrittschaltmotor nach der Erfindung gezeigt. Wie bei der vorstehenden Ausführungsform ist der Rotormagnet 10 mit einer gehärteten Schicht aus einem hochpolymeren Kunststoffmaterial 34 bedeckt, bevor er haftend mit dem Trieb 24 verbunden wird. Bei dieser zweiten Ausführungsform wird jedoch kein gesondertes Dichtungselement 46 wie bei der Ausführungsform nach Figur 8 benötigt. Anstelle hierfür wird eine Dichtung zwischen der Unterseite der gehärteten Schicht 34 und einer radial verlaufenden Fläche 59a eines Vorsprunges 59 an dem Trieb 24 gebildet, durch die ein Eindringen des flüssigen Dichtungsmittels während des Verbindungsvorganges unterbunden wird.

In Figur 11 ist eine dritte Ausführungsform einer Rotoranordnung für einen Schrittschaltmotor nach der Erfindung gezeigt. Zwei Schutzelemente 62 und 60 sind haftend mit

909829/0733

dem Rotormagnet 10 verbunden, bevor der Magnet 10 haftend mit dem Trieb 24 verbunden wird. Zwischen dem unteren Schutzelement 60 und der radial verlaufenden Fläche 59a eines Vorsprun- ges 59 am Rotor 24 wird eine Dichtung gebildet, die ein unerwünschtes Eindringen des flüssigen Bindungsmittels während des Verbindungsvorganges verhindert, bei dem der Magnet mit dem Trieb bzw. der Welle haftend verbunden wird.

In Figur 12 ist eine vierte Ausführungsform einer Rotoranordnung für einen Schrittschaltmotor nach der Erfindung gezeigt. Bei dieser Ausführungsform wird eine Dichtung zwischen der unteren Endfläche des Rotormagneten 10 und einer radial verlaufenden Fläche 59a eines Vorsprun- ges 59 am Rotor 24 gebildet. An dem Magneten 10 ist bei dieser Ausführungsform keine Schutzschicht vorgesehen.

- 17 -
Leerseite

AT-03-02-01 JA-03-07-0

Nummer: 29 00 756
 Int. Cl. 2: H 02 K 5/12
 Anmeldetag: 10. Januar 1979
 Offenlegungstag: 19. Juli 1979

- 23 -

13409

PATENTANWALTE
 GRUBBECKER & CO. PATENT-ANW. - F. STOCKMANN
 80. 80000 MÜNCHEN 22 - MAXIMILIANSSTR. 68

10. Jan. 1979

2900756

Fig. 1
 STAND DER TECHNIK

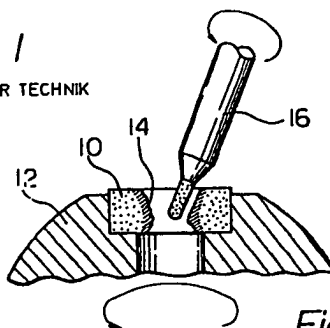


Fig. 5
 STAND DER TECHNIK

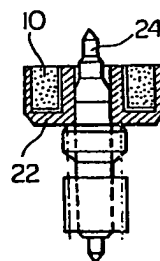
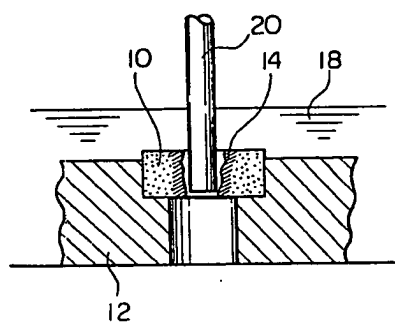


Fig. 2
 STAND DER TECHNIK



909829/0733

Fig. 3
STAND DER TECHNIK

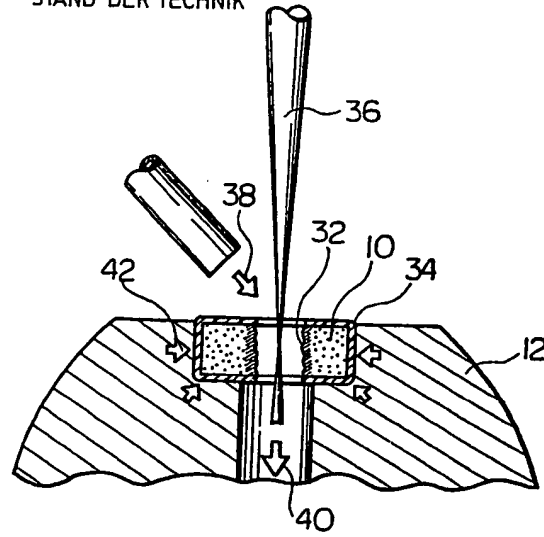


Fig. 6
STAND DER TECHNIK

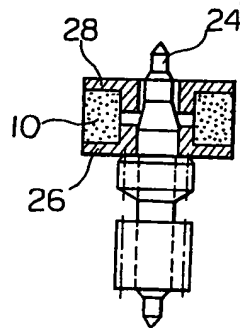


Fig. 7
STAND DER TECHNIK

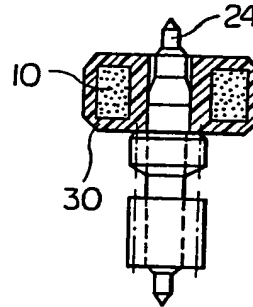


Fig. 4
STAND DER TECHNIK

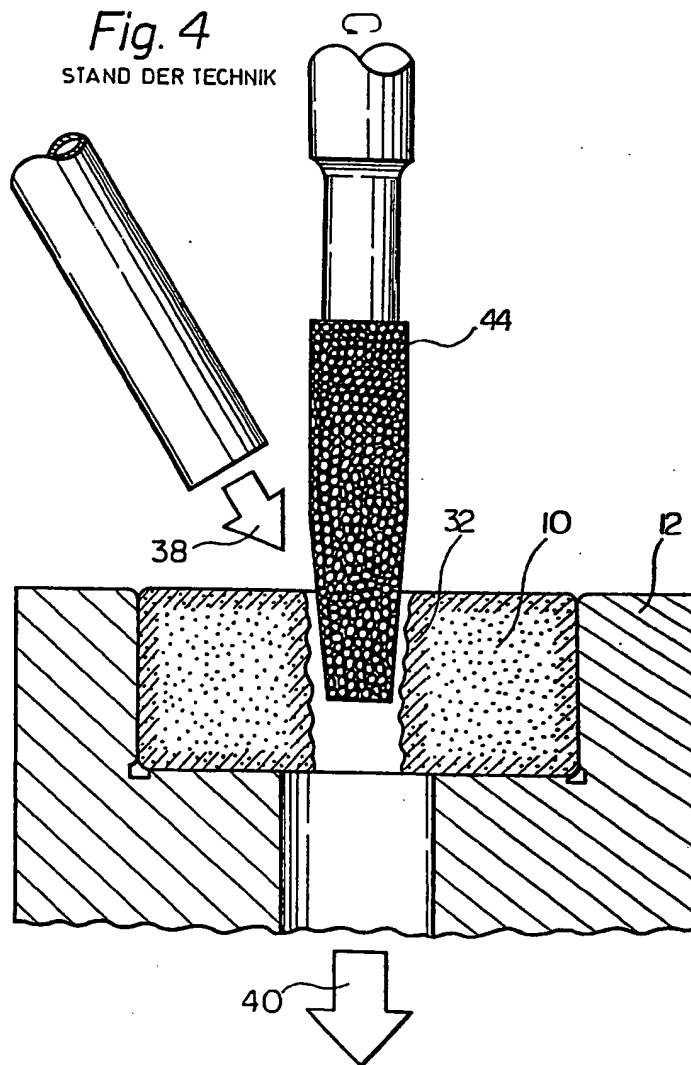


Fig. 8a

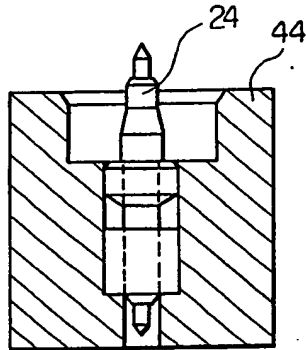


Fig. 8b

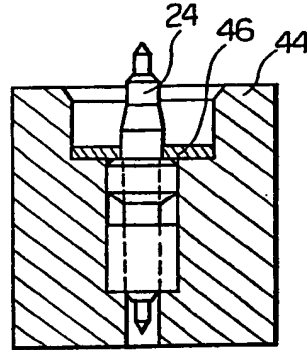


Fig. 8c

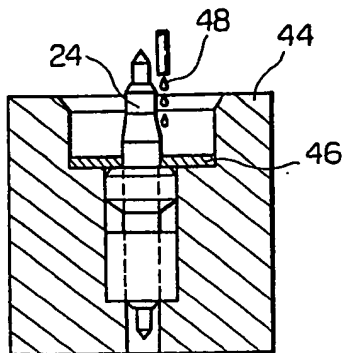
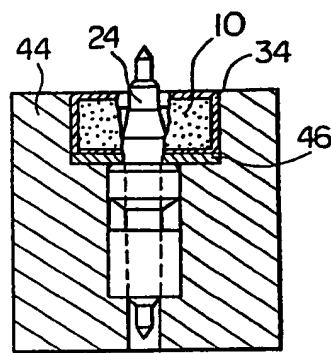


Fig. 8d



909829/0733

909829/0733

ORIGINAL INSPECTED

Fig. 8 e

Fig. 8 f

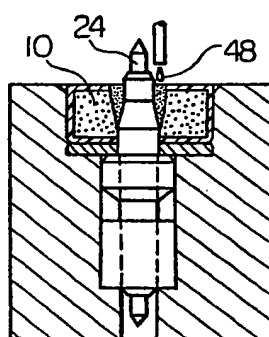
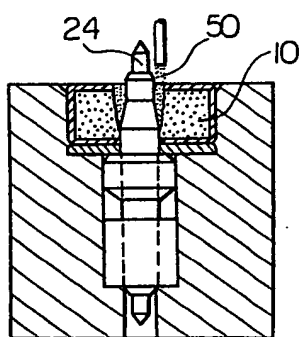
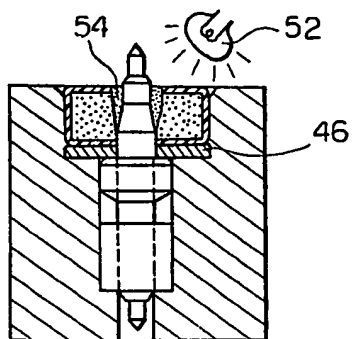


Fig. 8 g



909829/0733

ORIGINAL INSPECTED

Fig. 9

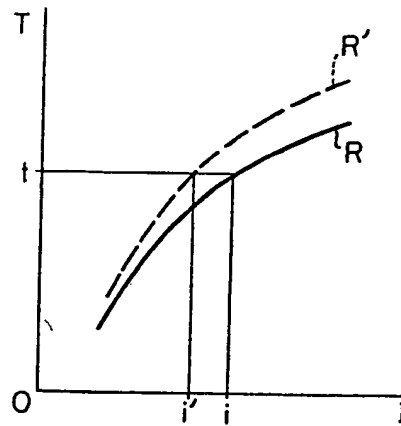


Fig. 10

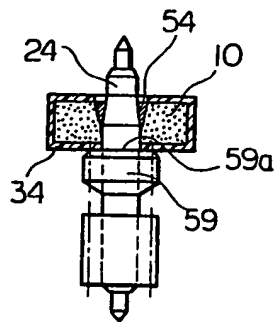


Fig. 11

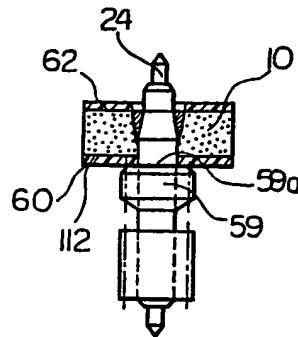
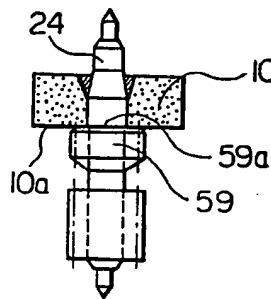


Fig. 12



Nummer: 29 00 756
 Int. Cl. 2: H 02 K 6/12
 Anmeldetag: 10. Januar 1978
 Offenlegungstag: 10. Juli 1979

- 23 -

F 13489

PATENTANMELDUNG
 BROSCHÜRE - 01. J. 1978, S. 2 - 24. 1978
 84. ANMELDUNG - 10. JAN. 1978, S. 24. 1978
 1. VERGEBUNG 22. AUGUST 1979, S. 24. 1978

10. Jan. 1979

2900756

Fig. 1
 STAND DER TECHNIK

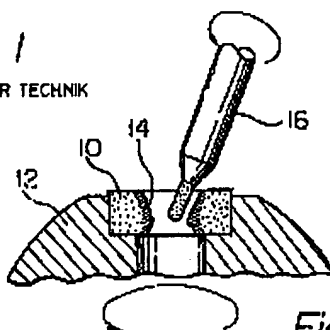


Fig. 5
 STAND DER TECHNIK

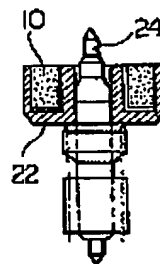
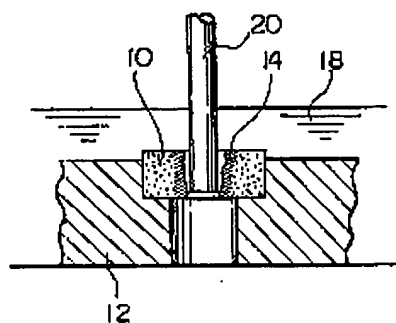


Fig. 2
 STAND DER TECHNIK



10. JAN. 1979

909829/0733

Fig. 3
STAND DER TECHNIK

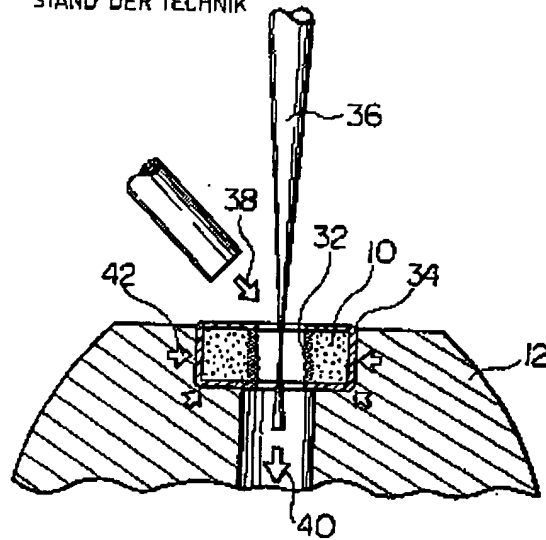


Fig. 6
STAND DER TECHNIK

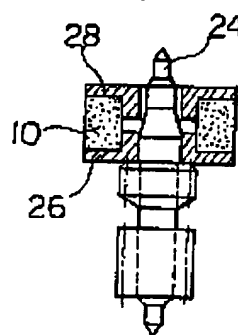


Fig. 7
STAND DER TECHNIK

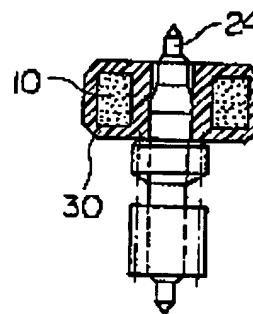
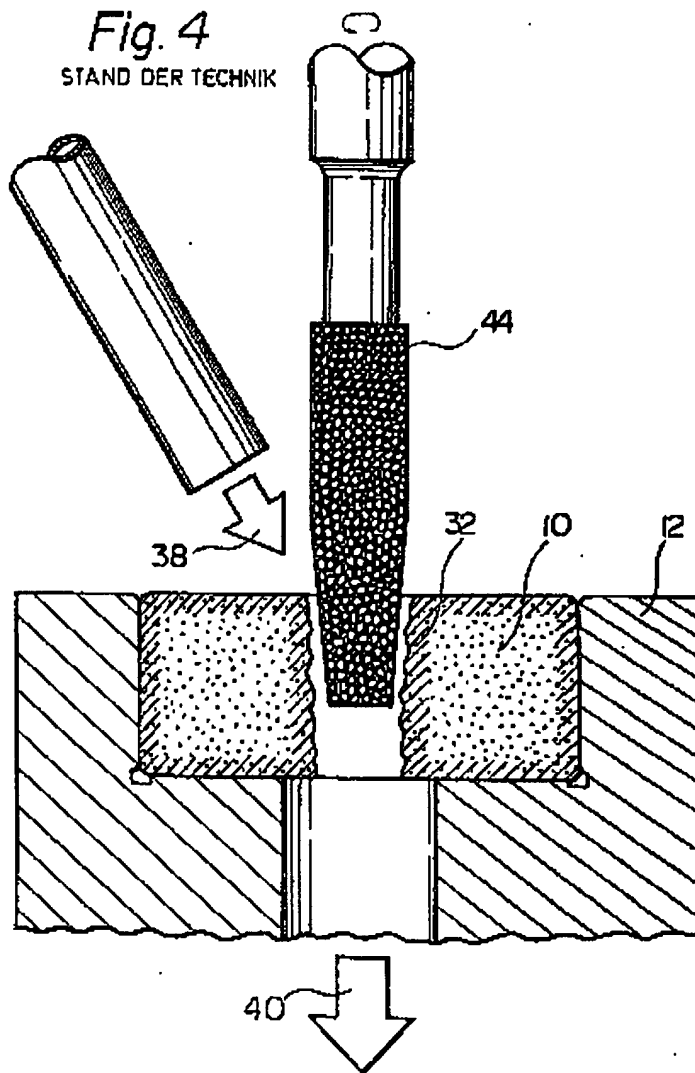


Fig. 4
STAND DER TECHNIK



909829/0733

Fig. 9

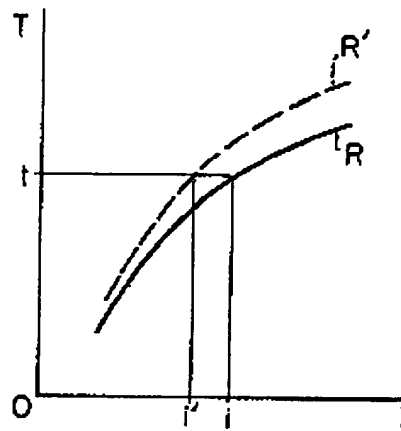


Fig. 10

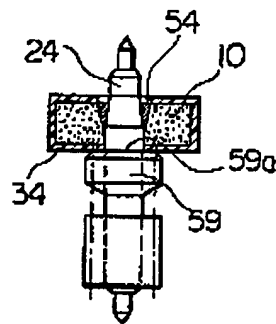


Fig. 11

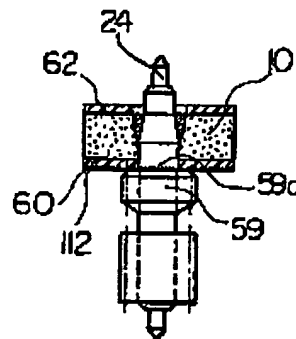


Fig. 12

